

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

HYUN SOO KIM, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **Optical Signal Processing Element  
Using Saturable Absorber and  
Optical Amplifier**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**REQUEST FOR PRIORITY**

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

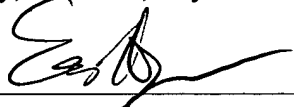
COUNTRY	APPLICATION NUMBER	DATE OF FILING
Korea	10-2002-0063662	18 October 2002

☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,


Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP

Dated: 9/22/03

  
Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139

12400 Wilshire Blvd., 7th Floor  
Los Angeles, California 90025  
Telephone: (310) 207-3800

**KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE**



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.10.18
【발명의 명칭】	포화흡수체와 광증폭기를 이용한 광신호 처리용 소자
【발명의 영문명칭】	OPTICAL SIGNAL PROCESSOR USING SATURABLE ABSORBER AND OPTICAL AMPLIFIER
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	신영무
【대리인코드】	9-1998-000265-6
【포괄위임등록번호】	2001-032061-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김현수
【성명의 영문표기】	KIM, Hyun Soo
【주민등록번호】	730211-1674516
【우편번호】	302-776
【주소】	대전광역시 서구 둔산동 970 향촌아파트 112-803
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김종회
【성명의 영문표기】	KIM, Jong Hoi
【주민등록번호】	701115-1031423
【우편번호】	305-350
【주소】	대전광역시 유성구 가정동 236-1 ETRI 기숙사 2-133
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	심은덕
【성명의 영문표기】	SIM, Eun Deok
【주민등록번호】	710215-1119722

【우편번호】	305-345
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 208-8번지 들빛촌 103호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김강호
【성명의 영문표기】	KIM,Kang Ho
【주민등록번호】	720101-1118114
【우편번호】	305-751
【주소】	대전광역시 유성구 송강동 송강그린아파트 306-102호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	권오기
【성명의 영문표기】	KWON,Oh Kee
【주민등록번호】	730910-1784030
【우편번호】	431-061
【주소】	경기도 안양시 동안구 관양1동 1392-46
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	오광룡
【성명의 영문표기】	OH,Kwang Ryong
【주민등록번호】	590119-1031527
【우편번호】	305-345
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 149-4
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 신영무 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	2 면 2,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	6 항 301,000 원

1020020063662

출력 일자: 2003/5/13

【합계】	332,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	166,000 원
【기술이전】	
【기술양도】	희망
【실시권 허여】	희망
【기술지도】	희망
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 광 게이트로 사용하여 입력신호의 소광비를 향상시킬 수 있는 포화 흡수체가 집적된 광 증폭기를 이용하여 출력광 평탄화, 파장 변환, 재형상화와 재증폭(reshaping, reamplifying: 2R)등 다양한 기능을 수행할 수 있는 광신호 처리용 소자에 관한 것으로, 흡수체와 광증폭기를 직렬로 접속하고, 상기 흡수체에 입력되어 출력된 투명 출력 광세기가 광증폭기의 포화입력 광세기 보다 큰 것을 특징으로 하는 광신호 처리용 소자를 제공한다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**

포화흡수체, 광증폭기, 광신호 처리용 소자

【명세서】

【발명의 명칭】

포화흡수체와 광증폭기를 이용한 광신호 처리용 소자{OPTICAL SIGNAL PROCESSOR USING SATURABLE ABSORBER AND OPTICAL AMPLIFIER}

【도면의 간단한 설명】

도 1a, 도 1b 및 도 1c는 종래 기술에 의한 파장변환기를 설명하기 위한 도면들이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 광신호 처리용 소자의 구성도이다.

도 3은 도 2의 광신호 처리용 소자를 예를 들어 제작한 단면도이다.

도 4a 내지 도 4d는 도 2의 광신호 처리용 소자의 기능을 설명하기 위한 개념도들이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광신호 처리용 소자의 구성도이다.

도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 포화흡수체 집적형 광증폭기를 이용하여 제작된 파장변환기의 구성도이다.

도 7은 도 6의 파장변환기의 동작원리를 설명하기 위한 개념도들이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<8> 본 발명은 파장 분할 다중화 광전송 및 교환 시스템의 핵심 부품으로 이용되고 있는 광신호 처리용 소자에 관한 것으로서, 광 게이트로 사용하여 입력신호의 소광비를 향

상시킬 수 있는 포화 흡수체가 집적된 광 증폭기를 이용하여 출력광 평탄화, 파장 변환, 재형상화와 재증폭(reshaping, reamplifying: 2R)등 다양한 기능을 수행할 수 있는 광신호 처리용 소자에 관한 것이다.

- <9> 포화 흡수체(saturation absorber)는 모드 락킹 레이저 다이오드(mode locking laser diode)[S. Sanders et al., IEE Electron. Lett., 26, 1087 (1990)]와 같은 펄스 레이저에 많이 사용되었으며, 최근에는 잡음 제거 [Z. Bakonyi et al., CLEO, 329 (2000)], 광 식별기 (optical discrimination) [A. Hirano et al., IEE Electron. Lett., 34, 198 (1998)]등에 응용되고 있는 소자이다.
- <10> 광증폭기는 반도체의 이득 특성을 이용한 것으로 입력광이 광증폭기를 통과하면, 출력광은 광증폭기의 이득만큼 증폭되는 동작을 수행한다. 반도체 광증폭기(semiconductor optical amplifier:SOA)는 광신호를 전기적으로 변환할 필요없이 직접 증폭하는 것으로, 화합물 반도체 재료를 이용하여 반도체 레이저와 같은 구조로 만들고 양면에 무반사 박막처리를 하면 약한 입력 광신호를 증폭할 수 있게 된다. 이러한 반도체 광증폭기는 1.55  $\mu\text{m}$  파장 대역의 광통신 시스템에서 넓은 파장 범위에 걸쳐 높은 이득으로 광신호를 증폭할 수 있으며, 종래의 광섬유 광증폭기(EDFA: erbium-doped amplifier)에 비해 크기가 매우 작고, 다른 반도체 광소자 및 수동 도파로와 단일 집적(monolithic integration)이 가능하여 파장변환기, 광 스위치, 논리소자 등의 응용분야에 널리 사용되는 실정이다.
- <11> 한편, 광증폭기를 이용하여 파장변환기능을 하는 종래기술에 의한 광처리용 소자를 설명한다. 일반적으로 파장 다중 분할(WDM: Wavelength Division



Multiplexing) 방식을 기반으로 한 광통신 시스템의 용량은 사용되는 채널수에 의해 제한된다. 이러한 제한을 완화시키고 시스템의 유연성을 증가시키기 위해 반도체 광증폭기를 이용한 파장변환기가 제안되었다. 종래의 파장변환은 채널 간의 이득 교환에 의한 파장 변환(XGM: Cross-Gain Modulation)과 반도체 광증폭기에서의 빛의 위상 변화에 의한 파장 변환(XPM: Cross-Phase Modulation)방법이 많이 사용되고 있다.

<12> XGM의 경우 반도체 광증폭기의 이득포화 현상을 이용하므로, 입사광의 광세기가 커야 된다는 단점과 변화된 신호는 원래의 신호에 대해 반전되는 단점이 있다.

<13> 도 1a 및 도 1b는 종래의 XGM 파장변환기를 설명하기 위한 도면이다.  $\lambda_s$ 의 파장을 가지는 변조된 입력신호(input signal)에 따라 광증폭기(300)의 이득은 변화하게 되고, 이들 이득 포화 현상에 의해 원하는 파장( $\lambda_c$ )에서의 연속광(CW: continuous wave) 신호는 이득 변조되며 필터(310)에서 원하는 파장만 선택되어 입력광에 실린 정보가 원하는 파장  $\lambda_c$ 에 변화된 출력신호(output signal)이 출력된다. 여기에서, 입력신호가 이득포화에 의해 연속파장(CW)신호에 전달되기 때문에 출력신호는 하이(High)/로우(Low) 신호가 반전된다. 도 1a는 연속빛과 신호빛이 동일한 방향(co-propagation)일 때이고, 도 1b는 연속빛과 신호빛이 반대 방향(counter-propagation)일 때를 나타내었다.

<14> XPM 방법은 반도체 광 증폭기와 수동 도파로(passive waveguide)가 하나의 기판에 형성되는 구조를 가지며, 입력광과 펌프광 사이의 간섭에 의한 매질의 굴절을 변화를 이용하여 파장을 변환시킨다. 도 1c는 종래의 XPM 파장변환기의 개략적인 구성을 나타낸다.

<15> XPM 방법은 반도체 광증폭기(500, 520)의 이득 포화 상태에서 입력 광 신호의 세기에 따라 연속 광원의 위상이 만큼 변하는 것을 이용한다. 이 방법은 연속 광원의 위상을

$\lambda$  만큼 변화시킬 수 있는 경로와 위상 변화가 없는 경로로 연속 광원을 진행시킨 후 간섭을 일으켜 연속 광원의 세기를 변조하는 것이다. 입력신호의 세기에 따라 출력신호가 반전(inversion) 또는 무반전(non-inversion) 되기도 한다.

<16> 그러나, XPM 방법은 입력 광 신호의 세기에 따라 출력신호가 세기가 변화하기 때문에, 입력신호 세기 동작 범위(input power dynamic range)가 매우 제한적인 문제점이 있었다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 본 발명의 목적은 포화 흡수체와 반도체 광 증폭기를 집적하여 광증폭 및 잡음제거가 일어 날 뿐만 아니라, 출력신호의 출력 광세기 및 소광비를 향상시킬 수 있고, 출력광 평탄화, 파장 변환, 2R(reshaping, reamplifying)등 다양한 기능도 수행할 수 있는 새로운 유형의 광신호 처리용 소자를 제공하는 것이다.

<18> 본 발명의 다른 목적은 입력 신호 세기 동작 범위가 비교적 넓고 용이하게 무반전된 파장변환 기능을 수행할 수 있는 광신호 처리용 소자를 제공하는 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<19> 상술한 목적을 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명은 투명 입력 광세기 이상의 입사광이 주입되면 통과전력이 흡수전력 보다 많고, 투명 입력 광세기 이하의 입사광이 주입되면 흡수전력이 통과전력보다 많은 제 1 흡수체 및 제 1 흡수체와 직렬로 접속되며, 포화입력 광세기 이상에서는 포화현상을 나타내는 광증폭기를 포함하여 구성되

되, 투명 입력 광세기가 상기 제 1 흡수체에 입력되어 출력된 투명 출력 광세기가 포화 입력 광세기 보다 크게 구성되는 광신호 처리용 소자를 제공한다.

<20> 또한, 상기 광신호 처리용 소자는 광증폭기의 출력단에는 접속되는 제 2 흡수체를 추가로 포함할 수 있고, 이 경우, 바람직하게는 상기 제 1 흡수체의 투명 입력 광세기는 제 2 흡수체의 투명 입력 광세기 보다 크다.

<21> 또한, 본 발명의 광신호 처리용 소자는 제 1 흡수체와 상기 광증폭기는 동일 기판 상에 형성되며, 기판과 상기 기판 상에 형성된 제 1 클래딩층과 상기 제 1 클래딩층 상에 형성된 활성층과 상기 활성층 상에 형성된 제 2 클래딩층과 제 1, 제 2 및 활성층의 측면에는 형성된 유전체와, 제 1, 제 2 및 활성층의 상측면에는 상부전극, 하측면에는 하부전극을 포함하되, 제 1 흡수체와 상기 광증폭기를 직렬연결 하기 위하여 상부전극은 분리되어 절연되고, 하부전극은 서로 접속된다.

<22> 바람직하게는, 활성층은 InGaAsP 계열의 3중층으로 이루어 지며, 1.24 $\mu$ m 파장대역의 4기 화합물(Quaternary)이 형성된 제 1 층과, 제 1층 상부에 1.55 $\mu$ m 파장대역의 4기 화합물이 형성된 제 2 층과, 제 2 층 상부에 1.24 $\mu$ m 파장대역의 4기 화합물이 형성된 제 3층을 포함한다.

<23> 또한, 본 발명의 광신호 처리용 소자는 광증폭기의 출력단에 필터를 추가로 포함할 수 있으며, 이 경우, 투명입력 광세기 보다 낮은 광세기를 가지며 변환하고자 하는 파장을 갖는 연속광과 신호광의 합한 전력이 상기 투명입력 광세기 이상이 되도록 구성하고, 광흡수체와 광증폭기를 통과한 광신호가 필터를 통과하게 함으로서, 원하고자 하는 파장으로 변환할 수 있는 파장변환기를 구현할 수 있다.

<24> 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들로 인해 한정되어지는 것으로 해석되어져서는 안된다. 본 발명의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되어지는 것이다.

<25> (실시예 1)

<26> 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광신호 처리용 소자의 구성도이다. 광신호 처리용 소자는 포화흡수체(100)와 광증폭기(110)를 포함하여 구성된다. 도 3은 도 2의 광신호 처리용 소자의 제작예에 대한 단면도이다.

<27> 도 3를 참조하면, 광신호 처리용 소자는 포화흡수체 영역(16a)과 광증폭기 영역(16b)으로 구성되어 있고 상부 금속 전극(14a, 14b)이 이들 각각을 전기적으로 분리하며 하부전극(15)은 포화흡수체 영역(16a)과 광증폭기 영역(16b)을 서로 접속될 수 있도록 구성된다. 광신호 처리용 소자는 n-InP 기판(10)에 도핑되지 않은 InGaAsP계열 활성층(11), p-InP 클래드층(12), InGaAs 오믹 컨택층(13), 상부 금속 전극(14a, 14b), 하부 금속 전극(15) 및 유전체(17)를 포함하여 구성되어 있다. 유전체(17)는 광 증폭기의 이득을 크게 하고, 페브리-페롯 (Fabry-Perot) 공진 모드를 억제하기 위하여 소자 양단에 무반사 박막으로서의 역할을 수행하며, 예를 들어  $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$  박막이 가능하다. 상부 금속 전극(14a, 14b)의 전기적 분리는 일반적인 리소그래피 (photo-lithography) 공정을 이용하여 포화 흡수체 영역(16a)과 광증폭기 영역(16b)을 분리하여 전기적으로 절연시킨다.

- <28> InGaAsP 활성층(11)는 3가지의 층으로 형성될 수 있는데,  $1.24\mu\text{m}$  파장대역의 4기 화합물(Quaternary)를 두께  $0.1\mu\text{m}$ 로 형성하고, 그 상에  $1.55\mu\text{m}$  파장대역의 4기 화합물을 두께  $0.15\mu\text{m}$ 로 형성하고, 다시  $1.24\mu\text{m}$  파장대역의 4기 화합물(Quaternary)를 두께  $0.1\mu\text{m}$ 로 형성할 수 있다.
- <29> 한편, 광증폭기에 주입되는 전류( $I_{\text{Amp}}$ )는 페브리-페롯 모드를 억제하기 위해 문턱 전류(threshold current)이하로 인가하고, 포화 흡수체의 주입 전류( $I_{\text{SA}}$ )는 포화 흡수체의 투명 출력 광세기가 광증폭기의 포화 입력 광세기와 같거나 크게 될 수 있도록 주입한다. 이에 대해서는 상세히 후술한다.
- <30> 한편, 포화 흡수체(16a)에 이온 주입기(ion-implant)을 이용하여 불순물을 주입하면 흡수된 빛에 의해 발생된 이동자(carrier)의 수명시간을 단축시켜 고속동작이 가능하여 바람직하다.
- <31> 이하, 도 4a 내지 도 4d를 참조하여 광신호 처리용 소자의 기능을 설명한다.
- <32> 도 4a를 참조하면, 포화 흡수체는 투명 입력 광세기(transparent input power,  $P_{\text{tr},\text{in}}$ ) 이하의 입사광이 주입되면 흡수가 많이 일어나서 출력전력( $P_{\text{1out}}$ )이 낮고, 투명 입력 광세기 이상의 입사광이 주입되면 대부분의 입사광이 출력전력으로 출력된다. 따라서, 잡음을 가지는 신호광이 포화 흡수체에 주입될 때 잡음의 광세기가 포화 흡수체의 투명 입력 광세기보다 작도록 구성하여, 잡음을 제거할 수 있게 된다.
- <33> 도 4b를 참조하면, 광증폭기는 포화 입력 광세기(saturation input power,  $P_{\text{sat},\text{in}}$ ) 이하의 입사광이 주입되면 이득만큼 증폭하고, 포화 입력 광세기(saturation input power,  $P_{\text{sat},\text{in}}$ ) 이하의 입사광이 주입되면 출력전력( $P_{\text{2out}}$ )이 포화되어 출력된다.

<34> 도 4c는 포화흡수체의 투명 출력 광세기(도 4a의  $P_{tr,out}$ )와 광증폭기의 포화 입력 광세기( $P_{sat,in}$ )를 일치시켰을 경우의 입력 광세기에 따른 출력 광세기의 변화를 나타낸 그래프이다. 포화 흡수체의 투명 입력 광세기보다 작은 광세기를 가지는 잡음은 포화 흡수체에 흡수되므로 잡음이 제거된다(흡수지역). 또한, 포화 흡수체의 투명 입력 광세기보다 큰 입력 광신호가 주입되면, 입력 광신호는 포화 흡수체 영역에서는 거의 손실없이 포화 흡수체를 통과한다. 다만, 광증폭기의 포화 입력 전력( $P_{sat,in}$ ) 보다 더 큰 전력이 인가되면 출력전력은 거의 일정한 전력을 유지 할 수 있게 된다. 포화 흡수체를 통과한 신호광은 광증폭기에서 포화 출력 광세기로 증폭되어 일정한 출력 광세기를 가지며 출력 되게 된다.

<35> 도 4d는 포화흡수체의 투명 출력 광세기(도 4a의  $P_{tr,out}$ )와 광증폭기의 포화 입력 광세기( $P_{sat,in}$ )를 일치시켰을 경우의 입력 광세기에 따른 출력 광세기의 파형을 예를 들어 도시한 그림이다. 이 도면에서 볼 수 있는 바와 같이, 서로 다른 전력을 가지는 신호광을 본 발명의 실시예에 따른 광신호 처리용 소자를 이용하여 출력 평탄화와 잡음제거, 소광비 (extinction ratio)가 증가되는 현상을 알 수 있고, 신호빛이 타임 지터(time jitter)를 가질 경우에는 2R (reshaping, reamplification)이 이루어지는 과정을 보여준다. 즉, 입력 신호의 타임 지터가 본 발명의 소자를 이용하면 크게 줄어 드는 것을 볼 수 있다.

<36> 한편, 도 4c에서는 포화흡수체의 투명 출력 광세기(도 4a의  $P_{tr,out}$ )와 광증폭기의 포화 입력 광세기( $P_{sat,in}$ )를 일치시켰을 경우를 설명하였지만, 투명출력 광세기가 포화 입력 광세기 보다 커지도록 구성하더라도 유사한 효과를 얻을 수 있다.

<37> (실시예 2)

<38> 이하, 도 5를 참조하여 본 발명의 다른 실시예를 설명한다. 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광신호 처리용 소자의 구성도이다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 도 5에 도시하고 있는 바와 같이, 반도체 광증폭기(210) 양단에 포화 흡수체(200, 220)를 집적할 수도 있다. 이러한 구성을 통하여 반도체 광증폭기에서 발생하는 ASE(amplified spontaneous emission) 잡음을 줄임으로써 잡음을 최소화 할 수 있다. 이 경우, 제 1 포화 흡수체(200)의 투명 출력 광세기는 광 증폭기의 포화 입력 광세기 이상으로 하고, 제 2 포화 흡수체(220)의 투명 입력 광세기는 제 1 포화흡수체(200)의 투명 입력 광세기보다 작게 하면 바람직하다.

<39> (실시예 3)

<40> 이하, 도 6 및 도 7을 참조하여 본 발명의 다른 실시예를 설명한다.

<41> 도 6은 포화흡수체 집적형 광증폭기를 이용하여 제작된 파장변화기의 구성도이다. 본 실시예에 따른 파장변환기는 포화흡수체(600), 광증폭기(610) 및 필터(620)를 포함하여 구성된다. 이하, 파장변환기의 동작원리에 대해서 도 7a 내지 도 7f를 참조하여 상세히 설명한다. 도 7a에서 연속광이고 원하는 파장  $\lambda_c$  의 광을 나타내고,  $P_{tr}$ 은 포화흡수체의 투명입력 광세기를 나타낸다. 도 7b에서  $\lambda_s$  로 나타낸 변조된 입력신호(input signal)를 의미한다. 이 경우, 변조된 입력신호( $\lambda_s$ )에 원하는 파장의 연속광( $\lambda_c$ )을 주입하면 두 광세기의 합이 투명 입력 광세기( $P_{tr}$ )이상일 때만 포화 흡수체를 통과할 수 있다. 즉, 도 7c은 변조된 입력신호( $\lambda_s$ )에 원하는 파장의 연속광( $\lambda_c$ )의 합한 광의

세기가 투명 입력 광세기( $P_{tr}$ )이상인 입력전력 만 통과하는 상황을 설명하기 위한 도면이다.

<42> 다음으로, 도 7d를 참조하면, 포화흡수체(600)를 통과한 이후의 출력전력을 나타내고 있다. 다음으로, 도 7e를 참조하면, 포화 흡수체(600)를 통과한 광신호는 광증폭기(610)에서 증폭된다. 그리고, 최종적으로 필터(620)를 이용하여  $\lambda_s$ 의 파장을 가지는 변조된 입력신호(input signal)를 제거하면  $\lambda_c$ 의 파장을 가지는 변조된 신호만 출력된다(도 7f).

<43> 한편, 전술한 바와 같이, 포화 흡수체의 투명 출력 광세기를 광증폭기의 포화 입력 광세기 이상으로 조절하면, 입력신호 광세기의 변화에 대해서도 일정한 광세기를 갖는 출력전력을 얻을 수 있게 된다.

<44> 이러한 구성은 연속광( $\lambda_c$ )과 신호광( $\lambda_s$ )이 반대 방향(counter-propagation)일 때에도 적용가능함은 당연하다.

<45> 이상, 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

#### 【발명의 효과】

<46> 상술한 구성을 통하여, 포화 흡수체와 반도체 광 증폭기를 집적하여 광증폭 및 잡음제거가 가능하고, 출력신호의 출력 광세기 및 소광비를 향상시킬 수 있고, 출력광 평탄화, 파장 변환, 2R(reshaping, reamplifying)등 다양한 기능도 수행할 수 있다.



<47> 또한, 본 발명의 의한 광신호 처리용 소자가 파장변환기로 이용될 때에는, 입력 신호 세기 동작 범위가 비교적 넓고 용이하게 무반전된 파장변환 기능을 할 수 있는 파장 변환 기능을 수행할 수 있는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

투명 입력 광세기 이상의 입사광이 주입되면 통과전력이 흡수전력 보다 많고, 투명 입력 광세기 이하의 입사광이 주입되면 흡수전력이 통과전력보다 많은 제 1 흡수체; 및  
 상기 제 1 흡수체와 직렬로 접속되며, 포화입력 광세기 이상에서는 포화현상을 나타내는 광증폭기를 포함하여 구성되되,

상기 투명 입력 광세기가 상기 제 1 흡수체에 입력되어 출력된 투명 출력 광세기가 포화입력 광세기 보다 큰 것을 특징으로 하는 광신호 처리용 소자.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 광증폭기의 출력단에 접속되는 제 2 흡수체를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 광신호 처리용 소자.

**【청구항 3】**

제 2 항에 있어서, 상기 제 1 흡수체의 투명 입력 광세기는 제 2 흡수체의 투명 입력 광세기 보다 큰 것을 특징으로 하는 광신호 처리용 소자.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 흡수체와 상기 광증폭기는 동일 기판 상에 형성되며,  
 기판 ; 상기 기판 상에 형성된 제 1 클래딩층; 상기 제 1클래딩층 상에 형성된 활성층; 상기 활성층 상에 형성된 제 2 클래딩층; 상기 제 1, 제 2 및 활성층의 측면에는 형성된 유전체; 및 상기 제 1, 제 2 및 활성층의 상측면에는 상부전극, 하측면에는 하부전극을 포함하되,

상기 제 1 흡수체와 상기 광증폭기를 직렬연결 하기 위하여 상기 상부전극은 분리되어 절연되고, 하부전극은 서로 접속된 것을 특징으로 하는 광신호 처리용 소자.

【청구항 5】

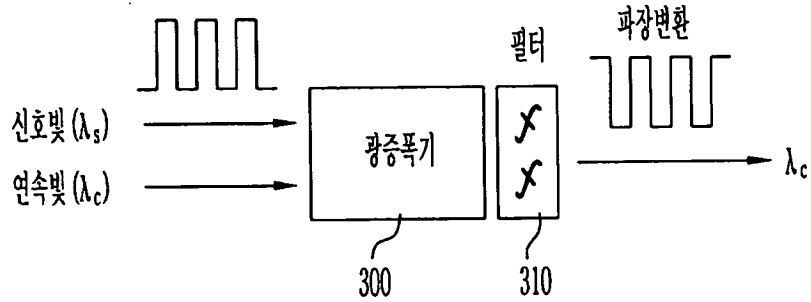
제 4 항에 있어서, 상기 활성층은 InGaAsP 계열의 3중층으로 이루어 지며,  
1.24  $\mu\text{m}$  파장대역의 4기 화합물(Quaternary)이 형성된 제 1 층;  
상기 제 1층 상부에 1.55 $\mu\text{m}$  파장대역의 4기 화합물이 형성된 제 2 층; 및  
상기 제 2 층 상부에 1.24 $\mu\text{m}$  파장대역의 4기 화합물이 형성된 제 3층을 포함하는 것을 특징으로 하는 광신호 처리용 소자.

【청구항 6】

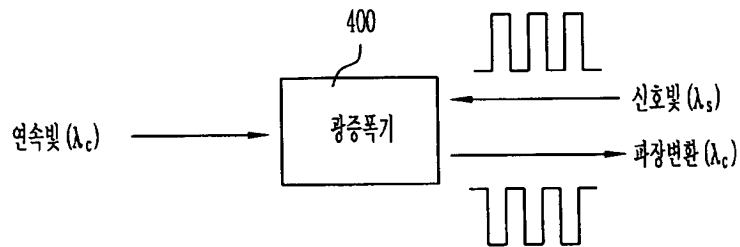
제 1 항에 있어서, 상기 광증폭기의 출력단에 필터를 추가로 포함하되,  
투명입력 광세기 보다 낮은 전력의 변환하고자 하는 파장을 갖는 연속광과 신호광의 합한 전력이 투명입력 광세기 이상이 되도록 하고,  
상기 신호광의 파장을 상기 필터에 의해 원하고자 하는 파장으로 변환하는 것을 특징으로 하는 광신호 처리용 소자.

【도면】

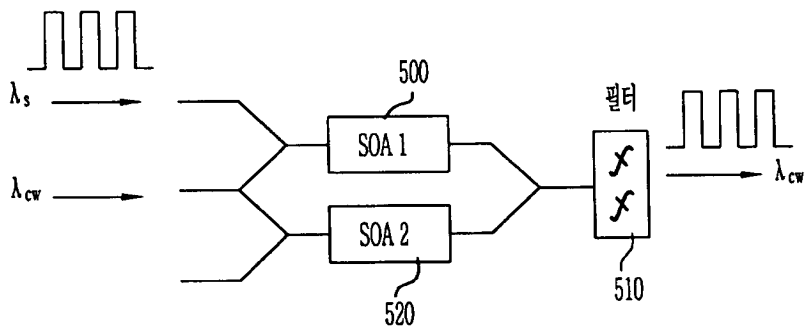
【도 1a】



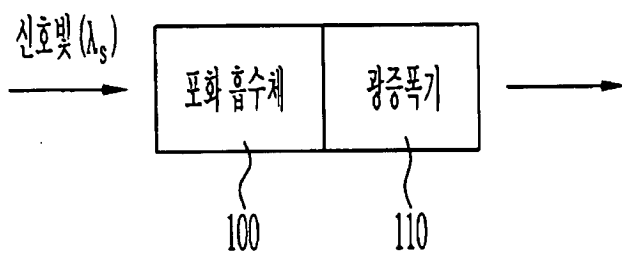
【도 1b】



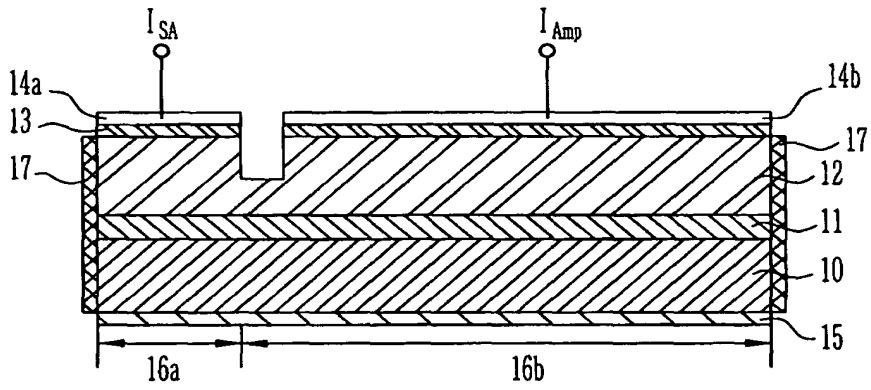
【도 1c】



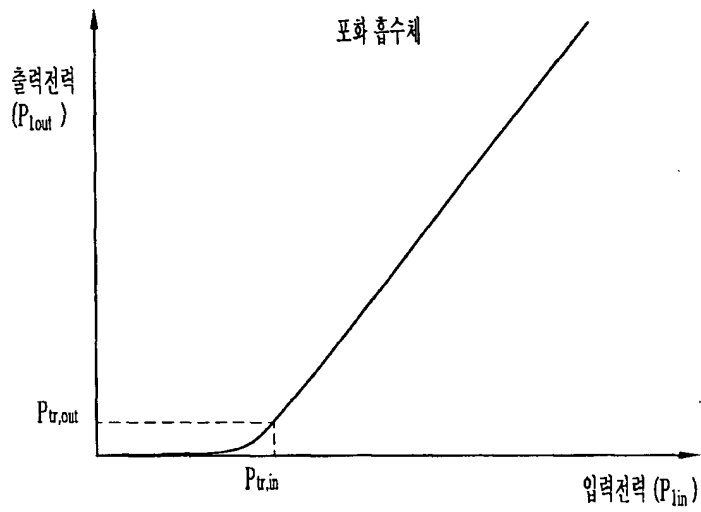
【도 2】



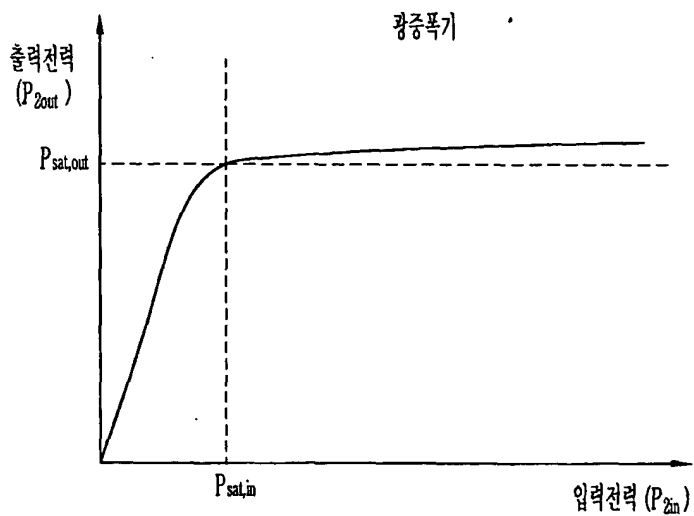
【도 3】



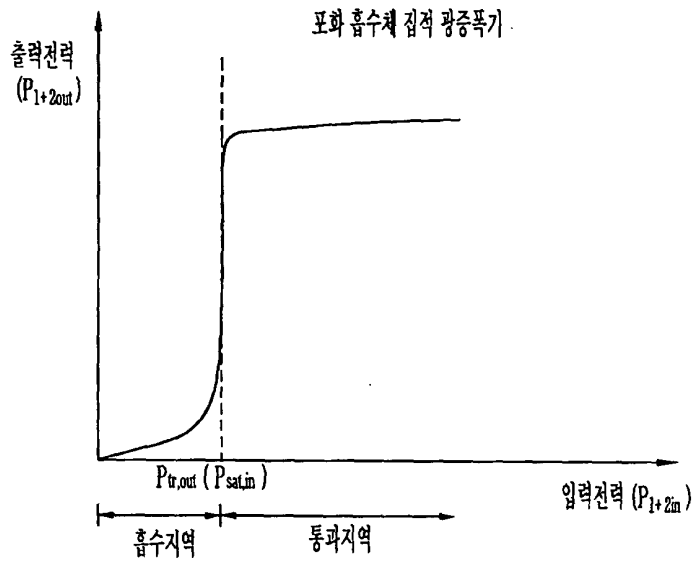
【도 4a】



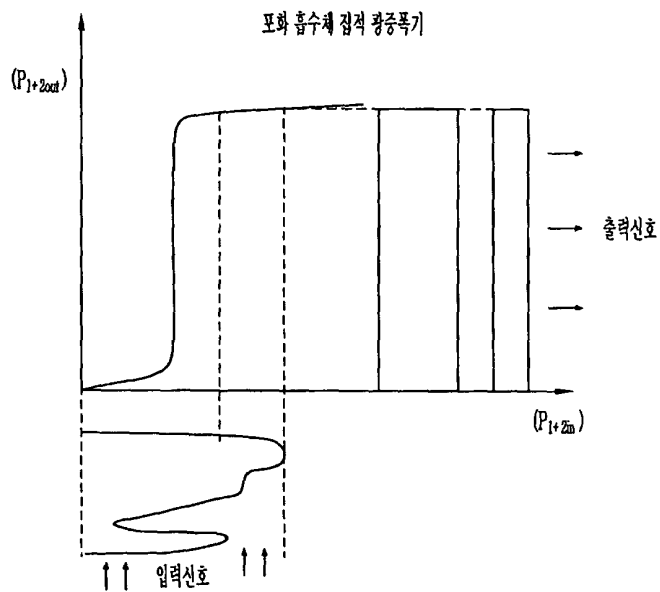
【도 4b】



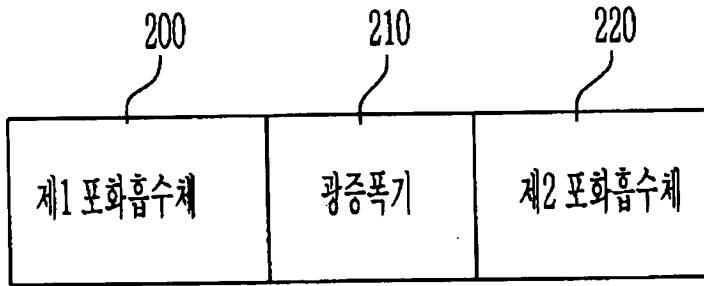
【도 4c】



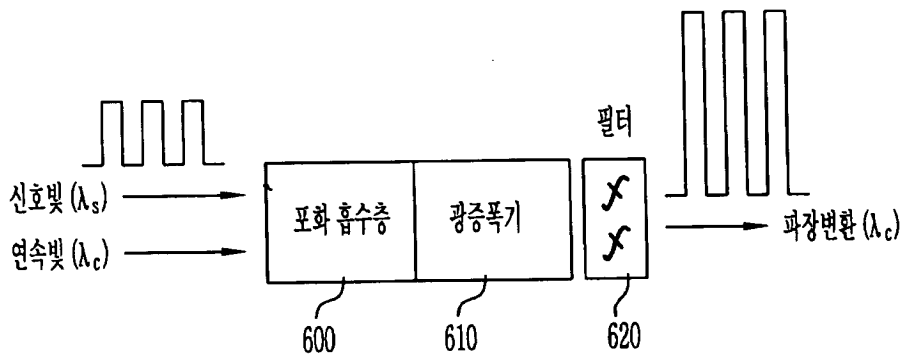
【도 4d】



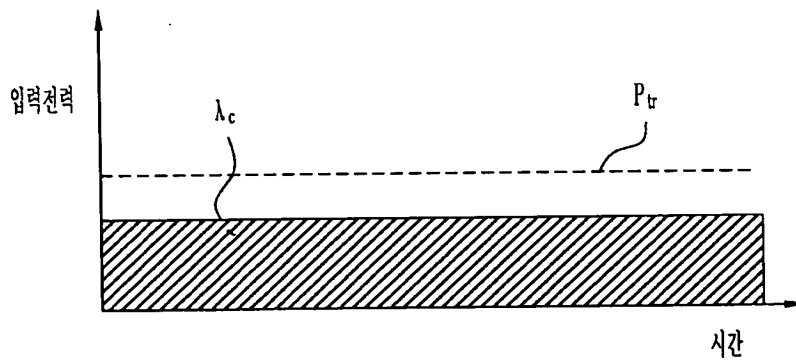
【도 5】

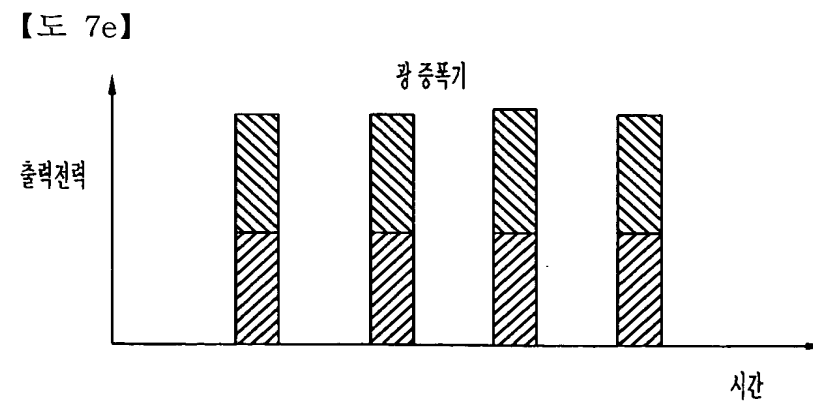
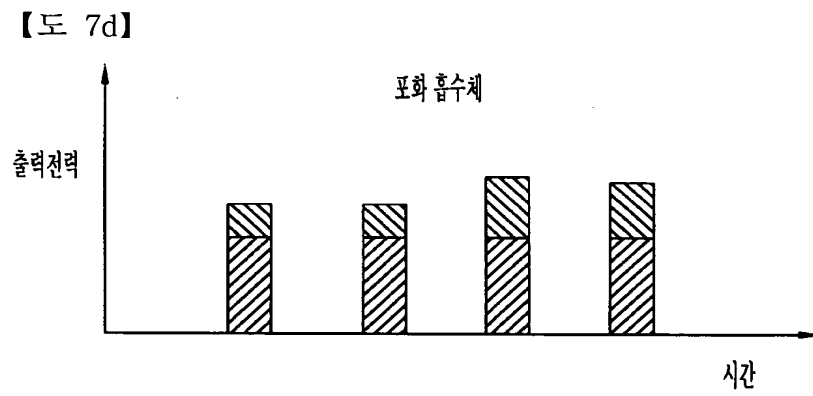
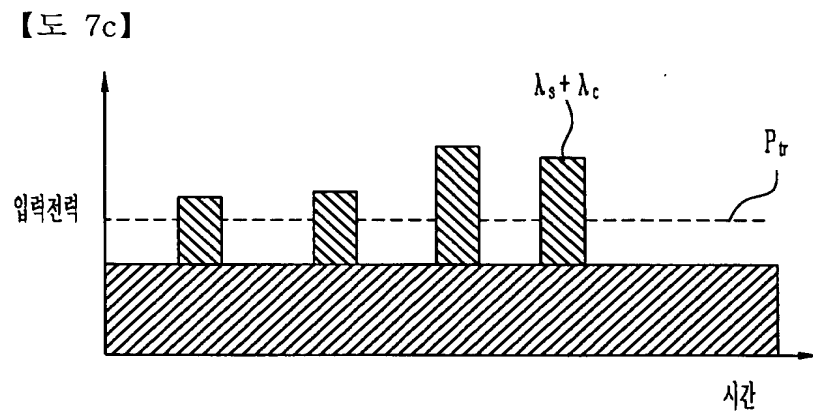
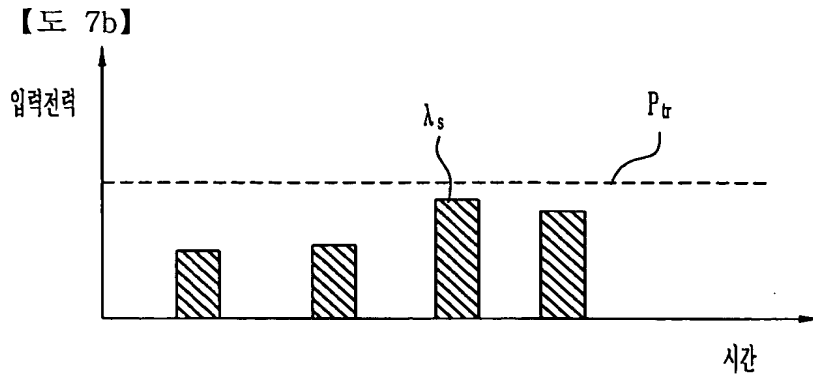


【도 6】



【도 7a】







【도 7f】

